

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ КРЕМНИСТЫХ ПОРОД

к. т. н. Е.Б.ВЛАДИМИРОВА, доц. Ю.И.ТОЛСТОВА, студ. О.М.ПОЛОВНИКОВА, студ. А.А.СКОМОРОХОВ

Уральский государственный технический университет

В настоящее время строительные организации приступают ко второму этапу внедрения мероприятий по усилению теплозащиты зданий [1]. Так, для наружных стен жилых зданий уровень теплозащиты должен увеличиться в 1,8 раза по сравнению с 1995 г. Разработанный утеплитель на основе кремнистых пород позволяет в достаточной мере реализовать новые тенденции.

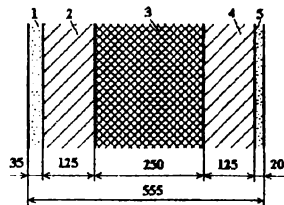
Кремнистые породы на Урале представлены трепелами Сухоложского, опоками Красногвардейского и Першинского, диатомитами Камышловского и Ирбитского месторождений. Химический состав и физические свойства позволяют рассматривать этот вид материалов как сырье для производства жидкого стекла, адсорбентов, а также теплоизоляционных материалов и изделий. Последние могут быть изготовлены в виде штучных (кирпич, блоки, скорлупы) и сыпучих (заполнители и засыпки типа керамзита).

Наиболее пригодны для производства легких теплоизоляционных материалов кремнистые породы, содержащие примесь глинистого вещества, способствующего образованию легкоплавких низкотемпературных эвтектик в процессе спекания. Исследования показали, что использование щелочесодержащего раствора плотностью 1,29 - 1,45 г/см³ позволяет получить на основе кремнистых пород сырьевую смесь с коэффициентом вспучивания 2,5 - 4,5.

В результате проведенных исследований разработана и апробирована технология получения искусственных пористых материалов из кремнистых пород под общим названием кремнегран. Получена опытная партия заполнителя фракции 5 - 10 мм, которая по результатам испытаний УралНИАСЦентра имеет следующие характеристики:

- насыпная плотность 198 кг/м³; марка 200;
- прочность при сдавливании в цилиндре 6 кг/см², что соответствует марке П25;
- морозостойкость - потеря массы 6,28 % после 15 циклов;
- теплопроводность в сухом состоянии $\lambda_0 = 0,078 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$.

Кроме того, получен плитный материал размерами 250x125x65 мм и 500x500x65 мм, плотностью 200 - 300 кг/м³. Рентгенофазовый анализ и физикохимические испытания показали, что по структуре и свойствам полученные материалы являются аналогами пеностекла. При теплоизоляции стен вновь строящихся зданий плиты из кремнеграната могут укладываться аналогично пеностеклольным между рядами кирпича [3]. В качестве основы могут быть использованы разработанные АО «Уралгражданпроект» варианты кирпичных трехслойных стен облегченной кладки с жесткими связями с плитными утеплителями [4]. Возможно также использование плитного кремнеграната и при устройстве вентилируемых фасадов с применением наружной отделки [5]. В этом случае крепление теплоизоляционных блоков производится с наружной стороны несущей стены с применением специальной мастики или в специальных направляющих. Кремнегран является атмосферостойким, экологически безопасным и в отличие от пенополистирола негорючим материалом.



Рассмотрена конструкция наружной стены из кирпича с утеплителем из кремнеграната (рис. 1).

Теплофизические характеристики утеплителя приняты по результатам испытаний и данным [2] для пеностекла плотностью 200 кг/м³, имеющего аналогичные кремнеграну свойства, для остальных слоев также по [2].

Теплотехнический расчет выполнен для жилого здания и условий г. Екатеринбурга при значении "приведенного сопротивления теплопередаче" (по условиям энергосбережения) $R_0^{\text{пр}} = 3,34 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$ [2]. Получили

толщину слоя утеплителя 0,25 м; при этом общая толщина наружной стены 0,555 м и не превышает применяемых ранее размеров.

Применение новых теплоизоляционных материалов требует особого внимания к оценке возможного влажностного режима. В соответствии с рекомендациями [2] сопротивление паропроницанию конструкции до плоскости возможной конденсации должно быть не менее требуемого из условия недопустимости накопления влаги за годовой период эксплуатации (1) либо из условия нормативного ограничения накопления влаги в конструкции за период с отрицательными температурами наружного воздуха (2). Выполненные расчеты показали, что сопротивление паропроницанию данной конструкции (рис. 1) до плоскости возможной конденсации составляет $10,2 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/кг}$, в то время как требуемое сопротивление паропроницанию по условию (1) равно 1,81 и 2,1 - по условию (2).

Таким образом, рассмотренный вариант конструкции наружной стены с утеплителем из кремнегранита удовлетворяет нормативным требованиям и может быть рекомендован к практическому применению.

Библиографический список

1. Постановление Госкомитета Российской Федерации по жилищной и строительной политике № 18-11 от 2 февраля 1998 г. О теплозащите строящихся зданий и сооружений // Строительный вестник, № 4. 1998. С. 7 - 8.
2. СНиП II-3.79**. Строительная теплотехника. Нормы проектирования. М.: АПП ЦИТП, 1997. 32 с.
3. Китайгородский И.И. Пеностекло, его свойства и применение. М.: Стройиздат, 1956. 30 с.
4. Опыт проектирования стен зданий с повышенной теплозащитой // Строй-комплекс Среднего Урала, № 4. 1998. С. 25.
5. Вентилируемые фасады // Строительный вестник, № 6. 1998. С. 10 - 11.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ФОРМОВАНИЯ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БЕЗНАПОРНЫХ ТРУБ

проф. А.И.БИЗЯЕВ, В.Г.ДУБИНИНА, И.В.КУЗНЕЦОВ, Р.А.ЧИХАЛОВ

Уральский государственный технический университет

Нижнетагильский институт

Центрифугирование - один из старейших методов производства безнапорных и низконапорных железобетонных труб. Наряду с явными достоинствами, такими, как высокая технологичность, производительность оборудования, простота производства, данный метод имеет и ряд существенных недостатков. К таким недостаткам можно отнести структурную неоднородность бетонного сечения, кроме того, при центрифугировании образуются направленные фильтрационные потоки, которые идут через всю толщину сечения. Поэтому железобетонные трубы часто не удовлетворяют требованиям ГОСТ 6482-88 по водонепроницаемости. Кроме того, при традиционных режимах формования внутренняя поверхность трубы получается слишком шероховатой, что при эксплуатации приводит к быстрому заиливанию водоводов. Всё вышеперечисленное явилось причиной поиска новых более совершенных приемов формования. Одним из таких способов является замена традиционной технологии формования бетонной смеси постоянным прессующим давлением на технологию формования бетонной смеси в режиме плавного разгона центрифуги.

Для проведения испытаний была сконструирована лабораторная центрифуга, которая позволяет получать образцы кольцевого сечения размерами: высота 80 мм, диаметр 200 мм. При испытаниях стенки образцов имели толщину от 22 до 30 мм. Установка центрифугирования (рис. 1) состоит из станины 1, собранной из швеллеров и уголков, к которой при помощи болтов установлены: электродвигатель 2 мощностью 0.76 кВт и максимальным регулируемым числом оборотов 1470 об/мин, передняя 3 и задняя 4 бабки, защитные кожухи (на чертеже условно не показаны). Вращение паводкового патрона 5 передней бабки от электродвигателя передается клиноременной передачей 6. В центрах передней и задней бабки устанавливаются съемные металлические формы (рис. 2), состоящие из цилиндра 1, торцевых